

## РОЗРАХУНОК ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ПУСКУ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА ІЗ ЗАПОБІЖНОЮ МУФТОЮ

UDC 621.867.42

Y. Hlado, B. Khomitskiy

(Ternopil I.Pulyu National Technical University, Ukraine)

## CALCULATION OF DYNAMIC LOADS AT STARTING OF SCREW CONVEYOR WITH SAFETY CLUTCH

Процес пуску завантаженого транспортера та його аварійної зупинки при раптовому заклинюванні робочого органа є найбільш динамічно навантаженим. Тому знаходження найбільших динамічних навантажень у елементах шнекового транспортера, аналіз їх залежності від величин параметрів останнього та розробка рекомендацій з метою оптимізації цих параметрів за критерієм мінімальності динамічних навантажень є актуальною проблемою.

Спрощена динамічна модель шнекового транспортера може бути описана у вигляді обертової 3 масової пружної моделі із врахуванням електромеханічної характеристики приводу, характеристики захисної кулькової муфти та сил тертя, що діють на елементи шнека.

В розрахунках припускаємо, що в момент пуску рухаються лише декілька перших ланок транспортера. Це припущення справедливе в момент першого зростання динамічного навантаження, тому вказана модель може бути прийнятна при обчисленні першого максимуму динамічних навантажень.

Цю розрахункову схему можна використати і при розгляді динамічних навантажень, які виникають при раптовій зупинці шнека, проте початкові умови руху будуть дещо інші.

Рівняння руху динамічної системи можна описати у вигляді системи диференціальних рівнянь. Рух кожної ланки описується диференціальним рівнянням другого порядку складеним на основі другого закону Ньютона.

$$J_1 \ddot{\Phi}_1 = T_M - T_{np1} - T_{on1},$$

$$J_2 \ddot{\Phi}_2 = T_{np1} - T_{np2} - T_{on2},$$

$$J_3 \ddot{\Phi}_3 = T_{np2} - T_{np3} - T_{on3}.$$

де  $T_{npi}$  та  $T_{oni}$  - відповідно, пружні моменти та моменти опору кожної ланки.

На основі моделі проведено числові експерименти та проаналізовано вплив основних характеристик шнекового транспортера і захисної кулькової муфти на величину динамічних навантажень у пружних ланках.

В результаті аналізу встановлено:

1. Вихід кульок із зачеплення з лунками сприяє зниженню динамічних навантажень за рахунок значного зменшення жорсткості зв'язку між окремими ланками і відповідного зменшення частоти коливань.

2. Параметри шарнірного зачеплення (сила натяжки, жорсткість притискної пружини та кут підйому лунки) повинні забезпечувати передачу статичного моменту без виходу кульок із зачеплення із гніздами.

3. Найбільші динамічні навантаження виникають у момент, коли кульки, які вийшли із зачеплення із лунками досягли максимального верхнього положення. У цей час відбувається удар і коефіцієнт динамічності може досягти значення 2..4.

4. Збільшення моменту інерції приводу та використання двигунів із пониженим пусковим моментом та малою величиною критичного ковзання сприяє зниженню динамічних навантажень за рахунок зменшення кутових прискорень при розгоні і відповідного подовження часу розгону.